

(43) Date of publication of application: 01.11.91

F02P 17/00
G01L 23/00
G01M 15/00

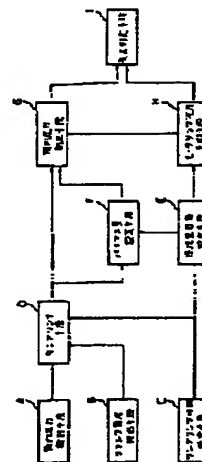
(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **MIWA HIROMICHI**

means H, and a misfire is decided from the motoring pressure and the cylinder inner pressure after the correction, by a deciding means I.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

CONSTITUTION: In a sampling period set by a sampling period setting means C, a cylinder inner pressure detecting signal of a cylinder inner pressure detecting means A is sampled by a sampling means D, and at the same time, the combustion chamber volume in the sampling period is set by a setting means E. And depending on the combustion chamber volume and the cylinder inner pressure detecting signal, a bias amount of the concerned cylinder inner pressure detecting signal is set by a setting means F, and depending on the bias amount, the cylinder inner pressure detecting signal is corrected by a correcting means G to find the cylinder inner pressure. And depending on the cylinder inner pressure after the correction and the combustion chamber volume, the motoring pressure in a noncombustion condition is estimated by an estimate



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-246373

⑬ Int. Cl.⁵

F 02 P 17/00
G 01 L 23/00
G 01 M 15/00

識別記号

庁内整理番号

F 7708-3G
8104-2F
Z 6723-2G

⑭ 公開 平成3年(1991)11月1日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 内燃機関の失火検出装置

⑯ 特 願 平2-41704

⑰ 出 願 平2(1990)2月22日

⑱ 発 明 者 三 輪 博 通 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

⑳ 代 理 人 弁理士 笹島 富二雄

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関の失火検出装置

2. 特許請求の範囲

機関燃焼室の筒内圧力を検出する筒内圧力検出手段と、機関のクランク角度を検出するクランク角度検出手段と、筒内圧力のサンプリング時期を設定するサンプリング時期設定手段と、設定されたサンプリング時期に前記筒内圧力検出手段の筒内圧力検出信号をサンプリングするサンプリング手段と、前記サンプリング時期における燃焼室容積を設定する燃焼室容積設定手段と、設定された燃焼室容積と前記サンプリングされた筒内圧力検出信号に基づいて当該筒内圧力検出信号のバイアス量を設定するバイアス量設定手段と、設定されたバイアス量に基づいて、サンプリングされた筒内圧力検出信号を補正し筒内圧力を求める筒内圧力補正手段と、補正された筒内圧力と前記燃焼室容積とに基づいて非燃焼時のモータリング圧力を予測するモータリング圧力予測手段と、予測され

たモータリング圧力と前記補正された筒内圧力とに基づいて失火を判定する失火判定手段と、を備えたことを特徴とする内燃機関の失火検出装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、内燃機関の失火検出装置に関する。

(従来の技術)

内燃機関の失火検出装置の従来例として、以下のようなものがある(特開昭61-23876号公報、特開昭62-95437号公報及び特開昭62-30932号公報参照)。

すなわち、機関燃焼室の筒内圧力を所定クランク角度毎に検出し、圧縮上死点を中心として前後の2つのクランク角位置にて検出された筒内圧力を比較し、それらの検出値が定められた関係にあるときに失火と判定するようにしている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このような従来の失火検出装置においては、圧縮上死点を中心として前後の2つのクランク角位置における筒内圧力の関係から失

火を判定するようにしているので、点火時期が過進角されて筒内圧力のピークが第9図中鎖線示の如く略圧縮上死点位置にある異常燃焼時にも失火と誤判定するという不具合がある。

本発明は、このような実状に鑑みてなされたもので、失火と異常燃焼時とを判別して失火を高精度に検出できる失火検出装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

このため、本発明は、第1図に示すように、機関燃焼室の筒内圧力を検出する筒内圧力検出手段Aと、機関のクランク角度を検出するクランク角度検出手段Bと、筒内圧力のサンプリング時期を設定するサンプリング時期設定手段Cと、設定されたサンプリング時期に前記筒内圧力検出手段Aの筒内圧力検出信号をサンプリングするサンプリング手段Dと、前記サンプリング時期における燃焼室容積を設定する燃焼室容積設定手段Eと、設定された燃焼室容積と前記サンプリングされた筒内圧力検出信号に基づいて当該筒内圧力検出信号

のバイアス量を設定するバイアス量設定手段Fと、設定されたバイアス量に基づいて、サンプリングされた筒内圧力検出信号を補正し筒内圧力を求める筒内圧力補正手段Gと、補正された筒内圧力と前記燃焼室容積とに基づいて非燃焼時のモータリング圧力を予測するモータリング圧力予測手段Hと、予測されたモータリング圧力と前記補正された筒内圧力とに基づいて失火を判定する失火判定手段Iと、を備えるようにした。

(作用)

このようにして、筒内圧力検出手段の筒内圧力検出信号をバイアス量により補正して筒内圧力を求めると共に、非燃焼時のモータリング圧力を予測し、この予測されたモータリング圧力と補正された筒内圧力とを比較して失火を判定するようにした。

(実施例)

以下に、本発明の一実施例を第2図～第8図に基づいて説明する。

第2図において、機関燃焼室の筒内圧力を検出

する筒内圧力検出手段としての筒内圧センサ1～6が気筒毎(本実施例では6気筒)に設けられており、これら筒内圧センサ1～6は圧電素子により筒内圧力を電荷信号に変換してチャージアンプ7～12に出力する。前記チャージアンプ7～12は電荷信号を電圧信号に変換してマルチプレクサ13に出力する。

マルチプレクサ13は後述の切換信号に基づいて選択された気筒の筒内圧センサ1～6の検出信号をローパスフィルタ14を介して制御装置15のI/Oインターフェース16に出力する。前記ローパスフィルタ14は、ノッキング振動や点火ノイズ等の筒内圧力の検出に不用で誤検出の原因となる高周波域の成分を取り除き、所定周波数以下の低周波成分のみを通過させるものである。

前記制御装置15にはCPU17、ROM18、RAM19、A/D変換器20が備えられており、CPU17は、ROM18に格納されているプログラムに従ってI/Oインターフェース16から必要とする外部データを読込んだり、またRAM19との間でデ

ータの授受を行ったりしながら燃焼状態に関連するパラメータの算出に必要な処理値を演算処理し、必要に応じて処理したデータをI/Oインターフェース16に出力する。I/Oインターフェース16には前記ローパスフィルタ14、クランク角検出手段としてのクランク角センサ21、エアフローメータ22からの信号が入力されると共に、I/Oインターフェース16からはCPU17の命令に従って前記マルチプレクサ13に切換信号が出力される。

前記A/D変換器20は、CPU17の命令に従ってI/Oインターフェース16に入力される外部信号をA/D変換する。また、ROM18はCPU17におけるプログラムを格納し、RAM19は演算等に使用するデータをマップ等の形で記憶している。

前記クランク角センサ21は、所定クランク角度(6気筒機関ではクランク角度で120°)毎に、角気筒の圧縮上死前の所定クランク角度で、基準信号を出力すると共に、単位クランク角度(例えば1°)毎に単位信号を出力する。したがって、前記基準信号の入力周期或いはカウント数により

機関回転速度を検出できる。また、エアフローメータ22は、吸入空気流量に対応する信号を出力する。

ここでは、CPU17がサンプリング時期設定手段とサンプリング手段と燃焼室容積設定手段とベアス量設定手段と筒内圧力補正手段とモータリング圧力予測手段と失火判定手段とを構成する。

次に作用を第3図～第7図のフローチャートに従って説明する。

まず、第3図のフローチャートに示す筒内圧力のサンプリング時期決定ルーチンを説明する。

S1では、基準信号が入力されたか否かを判定し、YESのときにはS2に進みNOのときにはルーチンを終了させる。

S2では、基準信号の入力時に起動されるルーチン(説明せず)により決定された点火時期ADVを読み込む。

S3では、読み込まれた点火時期ADVが所定値Cより小さい(圧縮上死点に近い)か否かを判定し、YESのときにはS4に進みNOのときには

S5に進む。

S4では、第2サンプリング時期ANG2を次式により演算される。

$$ANG2 = REFANG - C$$

REFANGは基準信号発生時のクランク角度から圧縮上死点までのクランク角度であり、ANG2は基準信号発生時からサンプリング時期までのクランク角度である。

S5では、第2サンプリング時期ANG2を次式により演算する。

$$ANG2 = REFANG - ADV$$

S6では、S4若しくはS5にて演算された第2サンプリング時期ANG2から所定値Aを減じてaを算出する。これは、サンプリング時期を点火時期より前に設定するためである。

S7では、算出されたaが所定値ANGX以下か否かを判定し、YESのときにはS8に進みNOのときにはS9に進む。前記所定値ANGXはMPXANG+Bの値であり、MPXANGは基準信号発生時からマルチプレクサ13が切換えられ

るまでのクランク角度で、また、Bは設定値である。これはマルチプレクサ13切換時の筒内圧力には誤差が含まれるため、筒内圧力のサンプリング時期を前記切換時から設定値Bだけ遅らせるためである。

S8では、前記ANGXを第1サンプリング時期ANG1として設定する。

S9では、前記aを第1サンプリング時期ANG1として設定する。

S10では、第3サンプリング時期ANG3として前記REFANGを設定する。従って、第3サンプリング時期ANG3は圧縮上死点に設定される。

S11では、第4サンプリング時期ANG4を前記設定された第1サンプリング時期ANG1とREFANGとに基づいて次式により演算される。

$$ANG4 = 2 \times REFANG - ANG1$$

このようにして、第4サンプリング時期ANG4を演算すると、第4サンプリング時期ANG4と第1サンプリング時期ANG1とは圧縮上死点

に対して対称のクランク角度に設定される。

次に、前記各サンプリング時期に実行されるルーチンを第4図のフローチャートに従って説明する。

S21では、基準信号が入力されたか否かを判定し、YESのときにはS22に進みNOのときにはS23に進む。

S22では、タイマのカウンタ値CRANGを初期値(零)にクリアする。

S23では、前記カウンタ値CRANGのカウンタを継続する。すなわち、前記1°ごとの単位信号の入力毎にカウンタ値CRANGをカウンタアップする。従って、カウンタ値CRANGは前記基準信号発生時からのクランク角度毎に相当する。

S24では、前記カウンタ値CRANGが前記マルチプレクサ13の切換クランク角度MPXANGになったか否かを判定し、YESのときにはS25に進みNOのときにはS26に進む。

S25では、マルチプレクサ13に所望気筒の筒内圧縮を読み込むべく切換信号を出力する。

S26では、前記カウント値CRANGが第1サンプリング時期ANG1になったか否かを判定し、YESのときにはS27に進みNOのときにはS29に進む。

S27では、マルチプレクサ13を介して筒内圧力センサ1～6により検出された所望気筒の筒内圧力を読込む。

S28では、読入れた筒内圧力を第1サンプリング時期ANG1に対応させてRAM19に記憶させる。

S29では、前記カウント値CRANGが第2サンプリング時期ANG2になったか否かを判定し、YESのときにはS30に進みNOのときにはS35に進む。

S30では、筒内圧力センサ1～6により検出された所望気筒の筒内圧力センサを読込む。

S31では、読入れた筒内圧力を第2サンプリング時期ANG2に対応させてRAM19に記憶させる。

S32では、バイアス量Xを後述の第5図のフロ

ーチャートに示すルーチンに従って、演算する。

S33では、RAM19に記憶されている第1サンプリング時期ANG1の筒内圧力PE1を、前記バイアス量Xに基づいて次式により補正し、筒内圧力P1を求める。

$$P1 = PE1 + X$$

S34では、RAM19に記憶されている第2サンプリング時期ANG2の筒内圧力PE2を、前記バイアス量Xに基づいて、次式により補正し、筒内圧力P2を求める。

$$P2 = PE2 + X$$

S35では、カウント値CRANGが第3サンプリング時期ANG3になったか否かを判定し、YESのときにはS36に進みNOのときにはS39に進む。

S36では、筒内圧力センサ1～6により検出された所望気筒の筒内圧力PE3を読込む。

S37では、読入れた筒内圧力PE3を、前記バイアス量Xに基づいて、次式により補正し、筒内圧力P3を求める。

$$P3 = PE3 + X$$

S38では、圧縮上死点における未燃焼時（点火されないとき）のモータリング圧力を、後述の第6図のフローチャートに示すルーチンに従って、演算する。

S39では、前記カウント値CRANGが第4サンプリング時期ANG4になったか否かを判定し、YESのときにはS40に進みNOのときにはルーチンを終了させる。

S40では、筒内圧力センサ1～6により検出された所望気筒の筒内圧力PE4を読込む。

S41では、読入れた筒内圧力PE4を、前記バイアス量Xに基づいて、次式により補正し、筒内圧力P4を求める。

$$P4 = PE4 + X$$

S42では、求められた筒内圧力P4をRAM19に記憶する。

S43では、失火判定を、後述の第7図のフローチャートに示すルーチンに従って、行う。

次に、バイアス量の演算ルーチンを、第5図の

フローチャートに従って説明する。

S51では、第1サンプリング時期ANG1と第2サンプリング時期ANG2とにおける燃焼室容積V1、V2を、例えばROM18からマップの検索により、読込む。

S52では、ボリトロープ指数PNをマップから検索する。このボリトロープ指数PNは一般的に1.3程度に設定されている。

S53では、前記燃焼室容積V1、V2とボリトロープ係数PNとに基づいて、係数Bを次式により演算する。

$$B = (V1 / V2)^{PN}$$

尚、係数Bは、燃焼室容積V1、V2に対してマップに割付けて、マップから検索するようにしてもよい。

S54では、RAM19に記憶されている前記筒内圧力PE1、PE2と前記係数Bとに基づいて、バイアスXを次式により演算する。

$$X = (PE2 \times B - PE1) / (1 - B)$$

ところで、筒内圧センサ1～6の出力値による

検出筒内圧力と燃焼室の真の筒内圧力とは、第 8 図に示すように、誤差が発生しやすい。特に、点火栓の座金栓の座金部に取付けられる筒内圧センサの場合には出力値が周囲の温度変化に対して変動しやすい。このため、サンプリング時期 ANG 1、ANG 2 における燃焼室容積 V 1、V 2 とポリトロープ係数 P N とから断熱変化時の真の筒内圧力変化に対応する係数 B を算出すると共に、この係数 B と筒内圧センサ 1 ～ 6 により検出された筒内圧力 P E 1、P E 2 とからバイアス量 X (第 8 図参照) を算出して筒内圧センサ 1 ～ 6 の出力値から真の筒内圧力を検出できるようにしたのである。ここで、始動時、暖機、負荷等によってバイアス量 X はサイクル毎に変化するため、バイアス量 X は常に演算するようにしている。

次に、モータリング圧力の演算ルーチンを、第 6 図のフローチャートに従って、説明する。

S 61 では、第 2 サンプリング時期 ANG 2 と第 2 サンプリング時期 ANG 3 とにおける燃焼室容積 V 2、V 3 を、例えばマップ検索により、読込

む。

S 62 では、ポリトロープ係数 P N をマップから検索する。

S 63 では、前記燃焼室容積 V 1、V 2 とポリトロープ係数 P N とに基づいて、断熱変化時の真の筒内圧力変化に対応する係数 C を次式により演算する。

$$C = (V 2 / V 3)^{P N}$$

尚、係数 C は、燃焼室容積 V 2、V 3 に対してマップに割付けて、マップから検索するようにしてもよい。

S 64 では、演算された係数 C と、前記第 3 図の S 34 にて得られた第 2 サンプリング時期 ANG 2 の筒内圧力 P 2 と、に基づいて、圧縮上死点におけるモータリング圧力 P M O T 3 を次式により演算する。

$$P M O T 3 = P 2 \times C$$

尚、第 2 サンプリング時期 ANG 2 は、点火開始直前であるため、筒内圧力 P 2 はモータリング圧力となる。

次に、失火判定ルーチンを第 7 図のフローチャートに従って説明する。

S 71 では、前記 S 33 にて算出された第 1 サンプリング時期 ANG 1 の筒内圧力 P 1 と、前記 S 41 にて算出された第 4 サンプリング時期 ANG 4 の筒内圧力 P 4 と、が略等しいか否かを判定し、YES のときすなわち圧力上死点の前後の対称クランク角位置の筒内圧力が略等しいときには S 72 に進み NO のときには S 74 に進む。

S 72 では、前記 S 37 にて算出された第 3 サンプリング時期 ANG 3 の筒内圧力 P 3 と、前記 S 64 にて算出された圧縮上死点におけるモータリング圧力 P M O T 3 と、が略等しいか否かを判定し、YES のときには S 73 に進み NO のときには S 74 に進む。

S 73 では、失火が発生したことを失火フラグ = 1 として RAM 19 に記憶させる。

S 74 では、失火の発生がないことを失火フラグ = 0 として RAM 19 に記憶させる。

以上説明したように、圧縮上死点に対して対称

クランク角位置である第 1 サンプリング時期 ANG 1 と第 4 サンプリング時期 ANG 4 とにおける筒内圧力が略等しく、かつ圧縮上死点における筒内圧力が演算により予測された未燃焼時のモータリング圧力と略等しいときに、失火と判断するようにしたので、過進角による異常燃焼時(第 9 図参照)と失火とを判別して失火の判断を行うことができ、もって失火判定精度を向上できる。また、筒内圧センサ 1 ～ 6 により検出された筒内圧力をバイアス量 X にて補正するようにしたので、燃焼室の真の筒内圧力を高精度に検出でき、これによっても失火判定精度を向上できる。

(発明の効果)

本発明は、以上説明したように、筒内圧力検出手段により検出された筒内圧力をバイアス量により補正すると共に、サンプリング時期における燃焼室容積と筒内圧力とから未燃焼時のモータリング圧力を予測し、このモータリング圧力と補正された筒内圧力とから失火を判定するようにしたので、異常燃焼時と判別して失火を判定でき、失火

判定精度を大幅に向上できる。

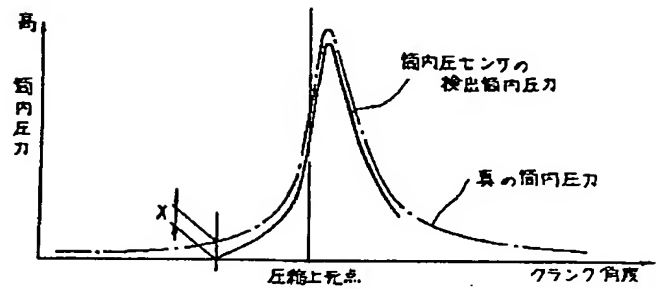
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のクレーム対応図、第2図は本発明の一実施例を示す構成図、第3図～第7図は同上のフローチャート、第8図は同上の作用を説明するための図、第9図は従来の欠点を説明するための図である。

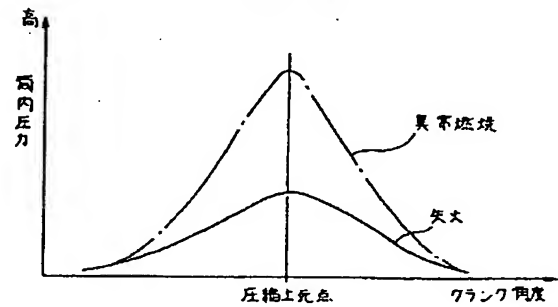
1～6…筒内圧力センサ 15…制御装置
18…ROM 19…RAM 21…クランク角センサ

特許出願人 日産自動車株式会社
代理人 弁理士 笹 島 高二雄

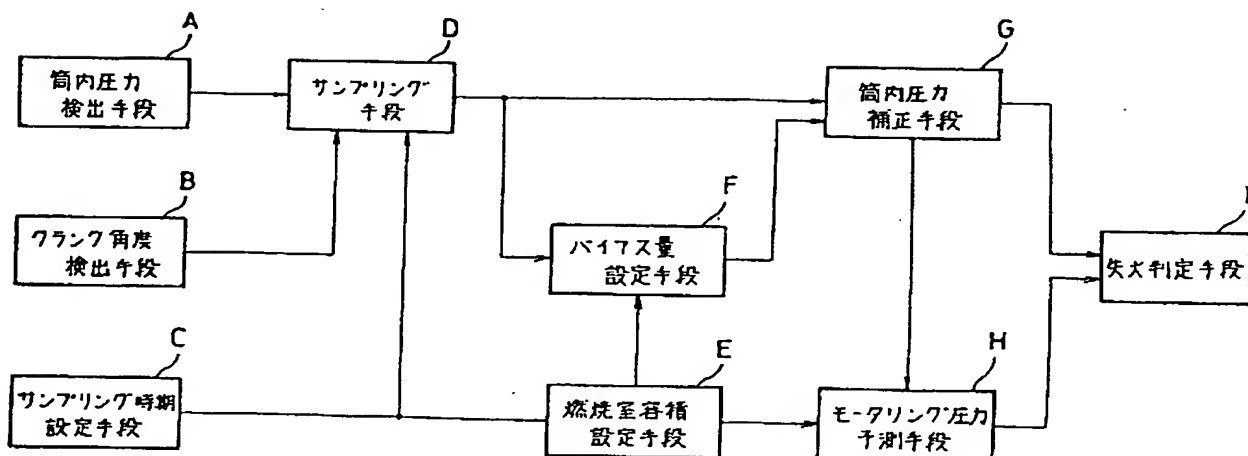
第8図



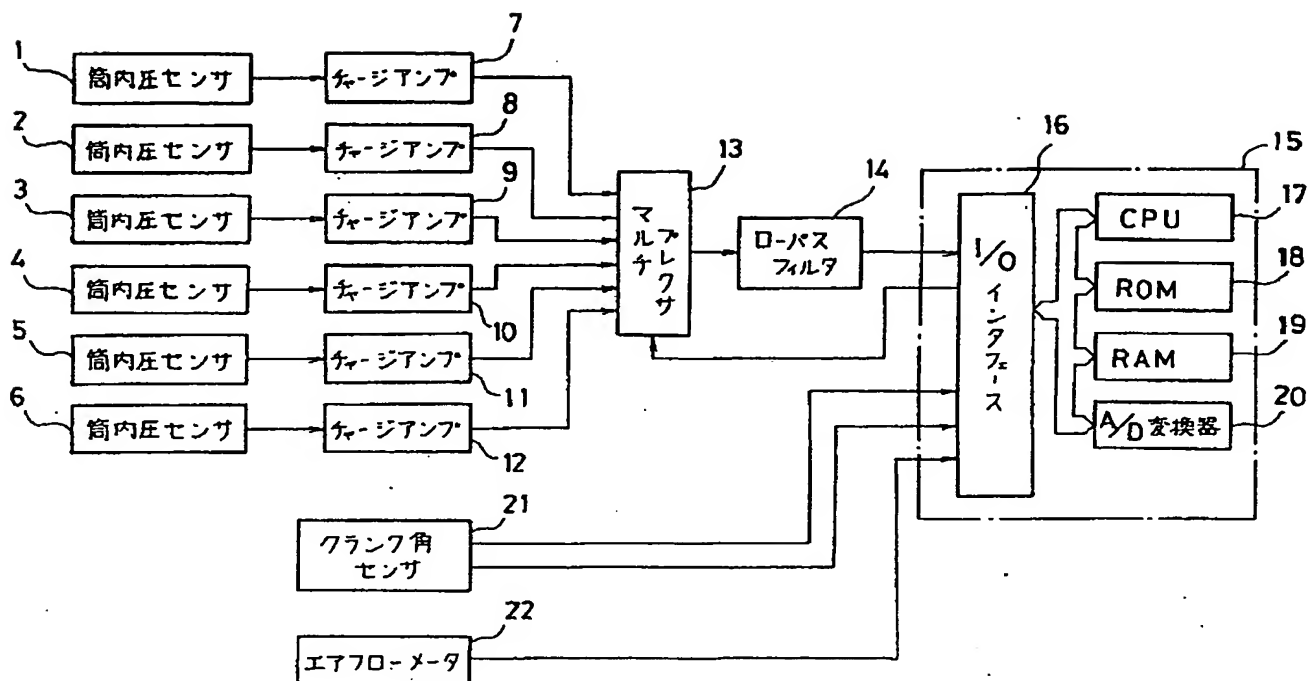
第9図



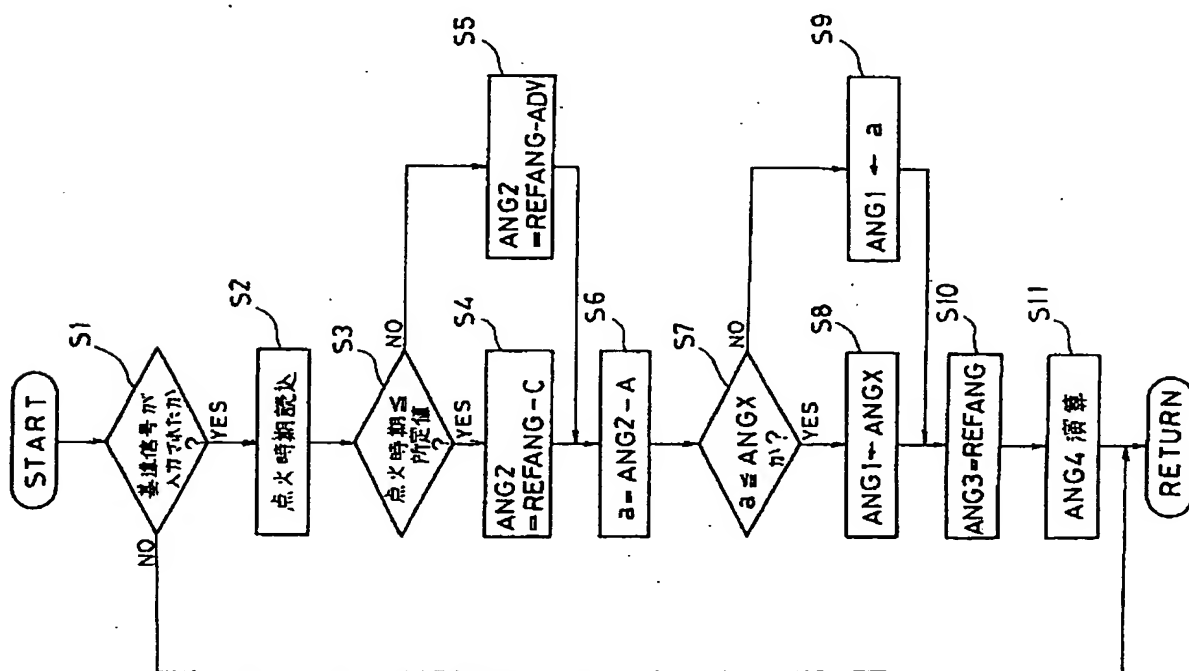
第1図



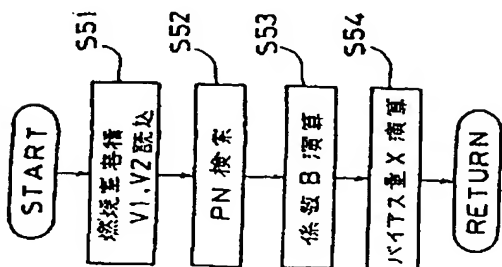
第 2 図



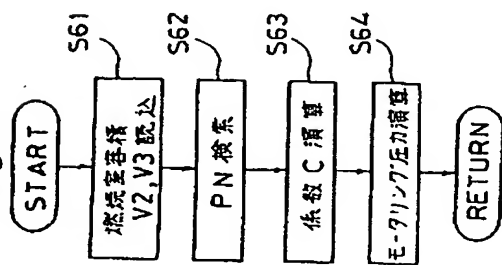
第 3 図



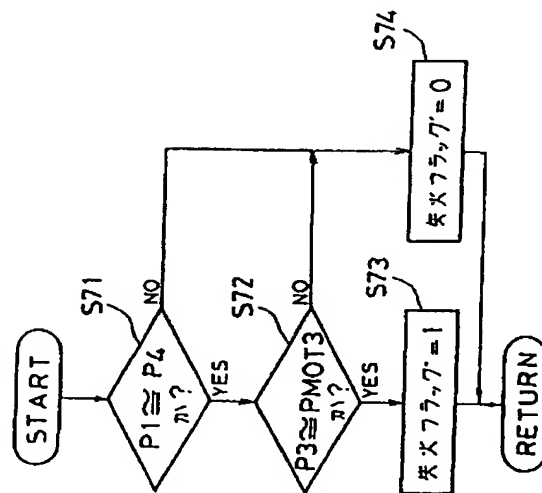
第5図



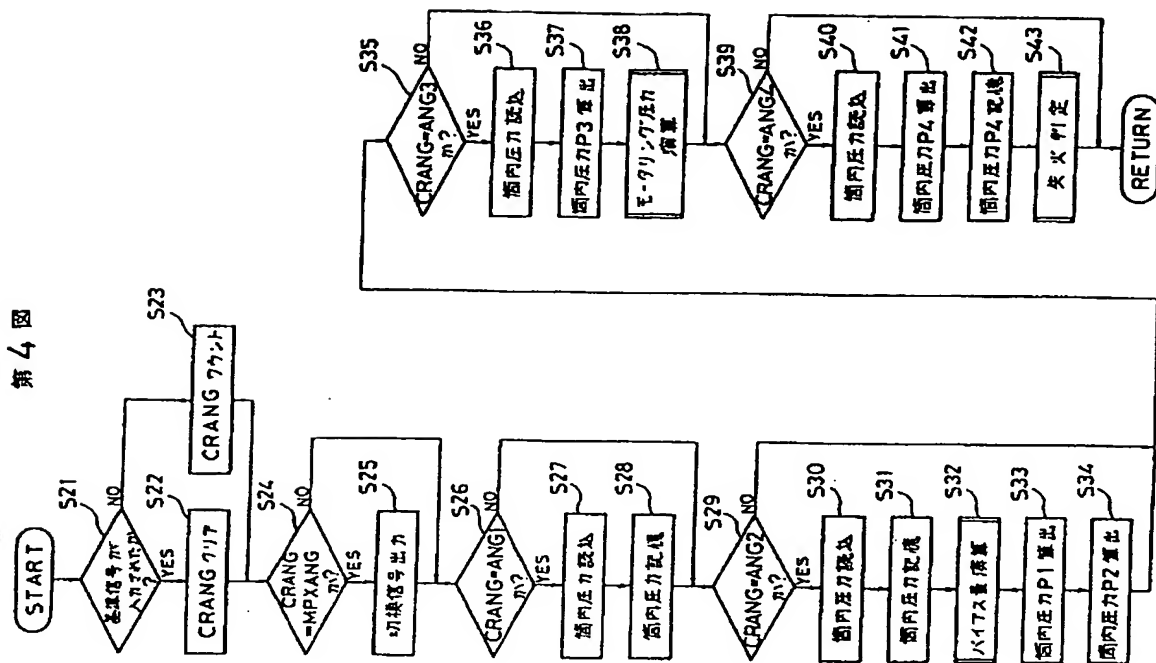
第6図



第7図



第4図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.